

DIALEKT: Digitale Interaktive Lektionen in der Studentenausbildung

Projektverantwortlicher: Nicolas Apostolopoulos, FUB-CeDiS

Projektmitarbeiter:

wiss. Mitarbeiter: Peter Buchmann
Jörg Caumanns
Cornelia Funk
Albert Geukes
Gerald Haese

Studentische und
weitere Mitarbeiter:

Christian Bizer
Volker Kroll
Branco Majewski
Bettina Sankowski
Andreas Vornehm
Philipp Weiland

Projektbeginn und Laufzeit: Juni 1997, Laufzeit: 2 Jahre

Berichtszeitraum: Juli – Dezember 1998

Berichtverantwortlicher: Nicolas Apostolopoulos

Beteiligte Einrichtungen:

FUB: Institut für Allg. Betriebswirtschafts-
lehre
(Lehrstuhl Prof. Dr. M. Kleinaltenkamp)

Weiterbildendes Studium Technische
Vertrieb (WSTV)
(Lehrstuhl Prof. Dr. M. Kleinaltenkamp)

Institut für Statistik und Ökonometrie
(Lehrstuhl Prof. Dr. H. Büning,
Lehrstuhl Prof. Dr. P.-Th. Wilrich)

Zentraleinrichtung für Audiovisuelle
Medien

HUB: Institut für Marketing
(Lehrstuhl Prof. Dr. W. Plinke)

Universität Bielefeld Lehrstuhl für Statistik und Informatik
(Prof. Dr. P. Naeve)

Universität Hamburg Institut für Statistik und Ökonometrie
(Prof. Dr. R. Schlittgen)

1. Einführung

Ziel des Projekts DIALEKT – Digitale Interaktive Lektionen in der Studentenausbildung ist die Erstellung von digitalem interaktivem Lernmaterial und dessen Verteilung und Einsatz mit Hilfe von Hochgeschwindigkeitsnetzen. DIALEKT ist eine Weiterführung des bis IV/96 durch den DFN Verein geförderten Projektes *mmserve*, jedoch mit anderen Schwerpunkten.

Im Rahmen des Projekts *mmserve* wurde ein Modell für benutzerfreundliche interaktive Lernsoftware entwickelt, ebenso wie das Produktions-Framework für die Erstellung dieser Lernsoftware. Konkret wurden diese Erkenntnisse in zwei Lehreinheiten umgesetzt, welche Vorlesungsinhalte aus dem wirtschaftswissenschaftlichen Hauptstudium vermitteln. Der in *mmserve* verfolgte Ansatz wird im Rahmen von DIALEKT weiterentwickelt, verfeinert und auf andere Unterrichtsformen übertragen. Im Blickpunkt stehen modulartig zusammengesetzte Übungen und Tutorien des Grundstudiums. Eine Übertragung des DIALEKT-Modells auf derartige Unterrichtsformen mit Übungscharakter soll zur Produktion von weniger komplexen Lektionen führen. Durch den Einsatz im Grundstudium soll die Funktionsfähigkeit des Modells in der Praxis mit einer größeren Anzahl von Studierenden erprobt und Erkenntnisse über Betriebsbedingungen gewonnen werden. Die erwartete Reduzierung der Komplexität der Anwendung und der potentiell größere Abnehmerkreis sollen die Wirtschaftlichkeit bei der Erstellung derartiger Anwendungen erhöhen. Schließlich sollen die neuen interaktiven Möglichkeiten von WEB-basierenden Arbeitsumgebungen mit der im Rahmen von *mmserve* entwickelten Windows-basierten Lernumgebung verglichen werden, um eine Verinheitlichung zu erreichen.

In diesem dritten Zwischenbericht wird die Konzeptionierung und Erstellung einer neuen übungsorientierten Lernanwendung für Studienrende des Grundstudiums dargestellt. Insbesondere wird dabei auf den Produktionsprozeß theoretischer Inhalte, sowie die Planung und Produktion einer Video-Geschichte eingegangen.

2. Projektziele

Im wesentlichen verfolgt das Projekt drei Ziele:

1. Die Erweiterung des *mmserve*-Ansatzes auf andere Unterrichtsformen.
2. Die Verbreitung des erstellten Lernmaterials über das B-WIN.
3. Weitervermittlung der neuen Lernform an Dozenten.

2.1. Beteiligte Lehrstühle / Team

Das Autorenteam wird von vier Professoren aus drei Universitäten gebildet:

- Prof. Dr. H. Büning, FU Berlin
- Prof. Dr. P. Naeve, Universität Bielefeld,
- Prof. Dr. R. Schlittgen, Universität Hamburg,
- Prof. Dr. P.-Th. Wilrich, FU Berlin.

Die Zusammenarbeit unter den Autoren und mit dem DIALEKT-Team gestaltete sich ausgesprochen positiv. Prof. Schlittgen, welcher die Koordination des Autorenteam übernommen hat, sorgte für die Aufbereitung der Inhalte der *Deskriptiven Statistik*.

2.2. Inhaltliche Schwerpunkte und Konzeptionen

Im Berichtszeitraum wurde eine Anwendung aus dem Bereich **Statistik** entwickelt. Diese richtet sich an Studenten der Wirtschaftswissenschaften in der Grundausbildung. Für die statistische Grundausbildung der Wirtschaftswissenschaftler existiert ein bundesweit einheitlicher Stoffkanon. Als Ausgangsmaterial für die zu erstellenden multimedialen Modulen dient das Lehrbuch „Einführung in die Statistik“ von Prof. Schlittgen. Die erstellte Applikation soll während der Projektlaufzeit in drei bundesdeutschen Hochschulen (FU Berlin, Universitäten Bielefeld und Hamburg) eingesetzt und erprobt werden. Eine erste Version wird im kommenden Sommersemester an der Freien Universität Berlin zum Einsatz in der Lehre gebracht.

Die Erstellung einer einzelnen Anwendung „Statistik“ erschien von Anfang an vor allem wegen des enormen inhaltlichen Umfangs als unrealistisch. Geplant wurde deshalb nicht eine einzelne Anwendung, sondern mehrere, aufeinander aufbauende Lernprogramme. Diese Vorgehensweise bietet auch bei der Wahl der Story größere Freiheitsgrade, da jede Teil-Anwendung eine eigene themenspezifische Story erhalten kann und so keine Notwendigkeit besteht, alle Inhalte mit einem einzigen Fallbeispiel abzudecken.

Der zugrundeliegende Lehrstoff wurde in vier Teile untergliedert:

- Deskriptive Statistik
- Wahrscheinlichkeitsrechnung
- Schätzen
- Testen

Die Umsetzung dieser vier Teilanwendungen sollte in der aufgeführten Reihenfolge geschehen, um erstens den existierenden Abhängigkeiten gerecht zu werden, und zweitens an der Struktur des Schlittgen-Buches festzuhalten.

Da alle weiteren Teilanwendungen auf dem Inhalten des ersten Bereichs „Deskriptive Statistik“ aufbauen, sollte diese zuerst implementiert werden.

2.2.1. Inhalte: Deskriptive Statistik

Bei der inhaltlichen Konzeptionierung ging es zunächst um die Bildung geeigneter inhaltlicher Teilmengen. Dabei wurden folgende Aspekte berücksichtigt:

- Strukturierung unter Berücksichtigung der wechselseitigen Abhängigkeiten zwischen diesen Teilmengen (Verständnis von Aussage B erfordert Verständnis von Aussage A und *ermöglicht* Verständnis von Aussage C).
- didaktische Strukturierung der Teilmengen
 - kontinuierlicher Schwierigkeitsgrad
 - Vermeidung definitorischer Aufzählungen ohne Lehrwert.
 - Diskriminierung/Verlegung unkritischer Inhalte
- transparente Präsentation für den Benutzer
- Integration mit authentischem Problemfall (Videostory)

Ähnliche Überlegungen wurden angestellt, um einen einheitlichen Satz von Begriffen für die Applikation festzulegen. Dabei kam es trotz des vergleichsweise unproblematischen Charakters der Inhalte zu durchaus schöpferischen Diskussionen mit und unter den Autoren.

Folgende Themen konstituieren die oberste Ebene der inhaltlichen Gliederung:

- Grundbegriffe
- Beschreibung univariater Datensätze
- Maßzahlen univariater Datensätze
- Multivariate Datensätze

Die Gliederung widerspiegelt einen stark deduktiven Ansatz der mit dem problemorientierten DIALEKT-Konzept und der Videogeschichte harmoniert. Die Umgestaltung der Inhalte in eine solche Gliederung gestaltet sich erfahrungsgemäß aufwendig, da professorale Vorlesungskonzepte, Skripte und Bücher viel stärker induktiv, enzyklopädisch, definitorisch genau und auf Vollständigkeit bedacht sind.

2.2.2. Das Lernmodell

Wie im ursprünglichen Projektantrag und in den bisherigen Zwischenberichten bereits ausgeführt, erfahren die aktuellen digitalen Lektionen eine wichtige Neuausrichtung ihres zugrundeliegenden Lernmodells:

1. Zur weiteren Stärkung des ökonomischen Fundaments der Entwicklung digitaler Lektionen konzentriert sich die Produktion nunmehr auf Themen und Lernende in der Grundausbildung. Dies erhöht entscheidend die Anzahl der potentiellen Benutzer. Zusätzlich steigt die Bereitschaft von Hochschullehrern auch anderer

Universitäten, diese Lernsysteme in ihre Grundausbildung zu integrieren.

Der breiten Nutzung von DIALEKT-Lektionen gehört wesentliches Engagement des Projektteams. Dies läßt sich auch an der Zusammensetzung des Projektteams der aktuellen Lektionsproduktion (Statistik) erkennen. Zum Projektteam gehören vier Professoren aus drei deutschen Universitäten.

2. „Story“ und „Theorie“ sind auch weiterhin fester Bestandteil im Konzept digitaler Lektionen. Schon in den bisherigen Lektionen waren Komponenten zum „Rechnerisches Üben“ und „Interaktive Fragen“ enthalten, allerdings nicht im großen Umfang. Die aktuelle Lektion „Statistik“ wird eine solche Übungskomponente als ein wesentliches Standbein enthalten (zum Konzept des sog. „Statistik-Labor“ siehe nächsten Abschnitt).

Die Einführung des Labors trägt auch dem Wunsch der beteiligten Lehrstühle Rechnung, Komponenten der Lektion unmittelbar als Lehrmittel in ihren verschiedenen Veranstaltungen einsetzen zu wollen. So sollen komplette Rechenschritte bzw. mathematische Ableitungen mit den Mitteln des Labors interaktiv dargestellt und illustriert werden. Die Lernenden erhalten dann später die Gelegenheit, diese Arbeiten selbständig am Computer nachzuvollziehen.

2.2.3. Das Statistik-Labor als "Lernpfad"

Neben der Story, dem "Wissensteil" und den freien Beispielen bildet das Statistik-Labor den vierten Lernpfad, über den statistische Inhalte vermittelt werden sollen.

Das Statistik-Labor stellt in erster Linie ein Arbeitsblatt dar, auf dem vorgegebene Aufgaben gelöst werden können. Hierzu stehen eine Reihe von statistischen Funktionen und Darstellungsmöglichkeiten zur Verfügung. Das Besondere am Statistik-Labor ist, daß der Weg zur Lösung einer Aufgabe im Vordergrund steht und nicht nur das nackte Ergebnis. Dies war eine Forderung, die von den am Projekt beteiligten Professoren wiederholt geäußert wurde: Die Studenten sollen nicht nur stupide Zahlen in auswendig gelernte Formeln einsetzen, sondern vor allem die schrittweise Transformation von Eingangsdaten zu Ausgangsdaten nachvollziehen.

Übungsaufgaben dienen nicht nur der Vertiefung bereits erlernten Stoffes, sondern können auch zum Erlernen neuer Inhalte eingesetzt werden. Hierzu bieten sich vor allem Aufgaben an, die mit Hilfe einer Kombination aus bereits Erlerntem und intuitivem Statistik-Verständnis lösbar sind. Das Labor soll dabei vor allem helfen, zu erkennen, daß der im Spezialfall beschrittene Lösungsweg sich auch auf andere, ähnliche Probleme übertragen läßt.

Noch einen Schritt weiter gehen kommentierte Musterlösungen, die über eine Kopplung des Statistik-Labors an die Mediensteuerung des DIALEKT-Frameworks realisiert werden. Hierbei wird die komplette Lösung einer Aufgabe schrittweise vorgerechnet und mit Kommentaren versehen. Bei diesen Kommentaren kann es sich um geschriebenen und gesprochenen Text, aber auch um Animationen oder Videosequenzen handeln. Musterlösungen stellen somit eine interessante Zwischenstufe zwischen dem eher abstrakten "Wissensteil" und dem völlig freien Lösen von Übungsaufgaben dar.

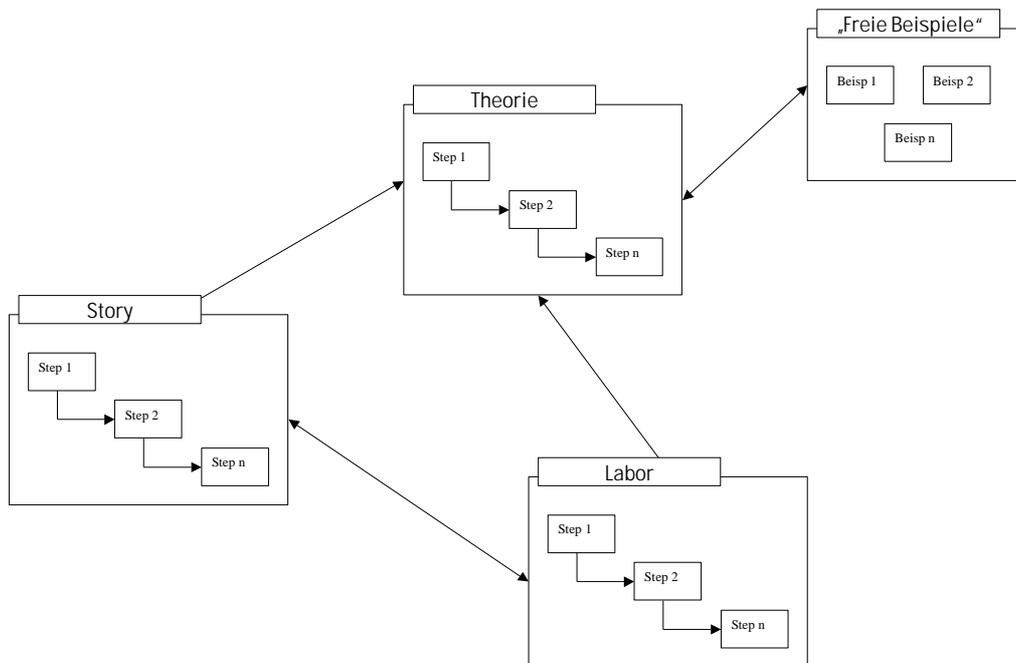
Durch intensiven Einsatz des Labors wollen wir versuchen, der Anwendung "Statistik" einen lebendigen und praxisnahen Charakter zu geben. Der Lernende soll nicht nur passiv Wissen konsumieren, sondern vor allem durch die aktive Beschäftigung mit konkreten Aufgaben ein intuitives Verständnis für Statistik entwickeln.

Die Lab Definition Language

Zu den Hauptmerkmalen der Anwendung "Statistik" zählen hohe Interaktivität sowie eine einfache Anpaßbarkeit, Aktualisierbarkeit und Austauschbarkeit der als Beispiel oder im Rahmen der Story verwendeten Datensätze. Der damit verbundenen Notwendigkeit, statistische Berechnungen zur Laufzeit der Anwendung durchführen zu können, wird von "Statistik" durch die Integration einer Skript-Sprache - der *Lab Definition Language* (LDL) - in den Kern der Applikation Rechnung getragen. Das Modell der LDL wird ausführlich im 2. Zwischenbereich, S. 5f. erläutert.

3. Projektverlauf

Die folgende Grafik gibt ein Überblick über die Wechselbeziehungen zwischen den vier Applikationsteilen: Story, Theorie, Labor und Freie Beispiele:



3.1. Story

Zur Story sieht beiliegendes Drehbuch.

3.1.1. Die Produktion der Videogeschichte zur Lektion STATS

Wir haben uns auch im Rahmen der Digitalen Lektion STATS entschieden, eine Videogeschichte zu produzieren und diese in die Applikation zu integrieren. Insbesondere folgende Gründe waren ausschlaggebend dafür:

Authentizität:

Anders als rein theoretische Ausführungen kann es einer Geschichte gelingen, Wissen in einen realistischen Zusammenhang zu stellen. Die Videogeschichte in einer Digitalen Lektion stellt eine Verbindung zwischen Theorie und Praxis her. In der Videogeschichte etablierte Problemstellungen können im verbundenen Theorieteil hinterfragt oder im Labor durch individuelle Anwendung erfahren und bearbeitet werden. Auf diese Weise entsteht lebendiges Wissen.

Navigation:

Der dramaturgische Verlauf einer Geschichte kann genutzt werden, um den Lernen-

den einen inhaltlichen Leitfaden zur Verfügung zu stellen. Jederzeit steht es den Nutzern offen, den – im Fall der Lektion STATISTIK linearen – Handlungsstrang zu verlassen und sich auf Entdeckungstour durch die Theorie zu begeben.

Motivation:

Und schließlich kann eine ansprechende Geschichte eine ganz wichtige Eigenschaft bei den Lernenden fördern: die Lust am Lernen.

Die Vorbereitungen für die Produktion der Videostory für STATISTIK liefen seit Mitte letzten Jahres und stehen jetzt kurz vor dem Abschluß. Im folgenden werden wesentliche Schritte und Meilensteine der Produktion aufgelistet. Dabei sollte beachtet werden, daß bei dieser Aufzählung nur bedingt Verallgemeinerungen zulässig sind. Dennoch mag der Leser daraus einige Hinweise für mögliche eigene Produktionen ableiten. Letztendlich hängt die Komplexität der Produktion sehr stark von den Ressourcen ab, die zur Verfügung stehen.

1. Phase: Konzeption

Man sollte sich ein wenig Zeit nehmen, um mehrere Ideen zu entwickeln, die sich letztlich zur Umsetzung im Rahmen einer Videogeschichte eignen. Es ist natürlich nicht zwingend, ein dramaturgisch durchgehendes Thema zu realisieren. Einzelne, erzählerisch nicht zusammenhängende Clips können ebenfalls zum Ziel führen. Ein übergeordneter Handlungsstrang erhöht nach unserer Erfahrung jedoch die Chance, bei den Lernenden so etwas wie einen „roten Faden“ mental zu verankern. Wer den Aufwand nicht scheut, fährt möglicherweise mit einer Kombination aus durchgehender Story und „freien Beispielen“ zur Illustration sachtheoretischer Zusammenhänge besonders gut.

Es ist allerdings sehr wichtig, sich bereits in dieser frühen Phase über die spätere Verwendung der Videoclips sowie ihrer Integration in die Digitale Lektion Gedanken zu machen bzw. Vorentscheidungen zu fällen. Diese Festlegungen haben Konsequenzen bis hin zur Wortwahl in den Dialogen des Drehbuchs.

Am Ende sollte eine Art „Outline“ die wesentliche Richtung für die weitere Produktion explizit vorgeben. Neben der eigentlichen Rahmenhandlung gehört dazu in jedem Fall auch die Skizzierung der fachlichen Inhalte. Die Entwicklung der fachlichen Problemstellungen in einem realistischen Zusammenhang kann der Motor für die Story sein.

Der Fall STATS:

Wir hatten die beteiligten Professoren gebeten, sich im Rahmen der Lektionsthematik „Deskriptive Statistik“ jeweils eine tragfähige Idee für eine Geschichte auszudenken und diese auch in einer kurzen Präsentation zu veranschaulichen. Die Präsentationen der vier Hochschullehrer wurden zu Dokumentationszwecken gefilmt. Schließlich wurde in gemeinsamer Absprache die vielversprechendste Idee im Sinne inhaltlicher Abdeckung und dramaturgischem Potential ausgewählt: die Probleme einer Bürgerinitiative mit Verkehrsbelästigungen in ihrem Wohngebiet. Die inhaltliche Aufteilung der Lektion in Kapitel führte dann

schnell zur Spezifikation von ersten Vorgaben für das Drehbuch, zum Beispiel für das Kapitel „Beschreibung univariater Datensätze“ wie folgt:

Teil	Anforderung an die Story
Häufigkeiten (diskret)	<i>Es werden die Begriffe „absolute Häufigkeit“ und „relative Häufigkeit“ eingeführt. Dazu wird aus einem Datensatz eine Häufigkeitstabelle erstellt. Die Daten werden als Stabdiagramm grafisch dargestellt. Aus den relativen Häufigkeiten wird die empirische Verteilungsfunktion (kumulierte Summe) errechnet und in einem eigenen Graphen dargestellt.</i>
klassierte Häufigkeiten (stetig)	...
Quantile	...
:	...
:	...

2. Phase: Erstellung des Drehbuchs

Das Drehbuch zitiert in einzelnen Szenen die Handlungen und Gespräche der Protagonisten der Story.

Der Fall STATS:

Als erstes wurde die Grundidee für das geplante Drehbuch aufbereitet. Dazu gehörte die Ausarbeitung von mindestens einem Spannungsbogen sowie von Rollen, welche den Protagonisten ein Gesicht verliehen. Dann folgte eine Gliederung der geplanten Szenen. Schließlich wurde das Drehbuch – komplett mit Regieanweisungen und den Dialogen – ausformuliert.

3. Meilenstein: Abnahme des (vorläufigen) Drehbuchs durch das Projektteam

4. Phase: Erstellung einer Drehplanung

Die Drehplanung enthält v.a. eine Disposition über die erforderlichen Ressourcen (Zeit, Geld, Lokationen, Technik, Personal etc.) im Zuge der eigentlichen Produktion.

5. Phase: Zusammenstellung der Crew (Drehcrew und Schauspieler)

Der Fall STATS:

Seit Videos Bestandteil von DIALEKT-Lektionen sind, überlassen wir das Drehen Leuten, die mehr davon verstehen als wir. Auch dieses Mal konnten wir einen Regisseur auf eigene Verantwortung für diesen wichtigen Produktionsschritt gewinnen. Dem Regisseur oblagen dabei folgende Aufgaben: Erstellung des Storyboards, Zusammenstellung der technischen Drehcrew, Casting und Vorbereitung der Schauspiele, Auswahl der Lokationen (soweit nicht vorgegeben), Ergänzung des technischen Equipments (soweit nicht gestellt), Einholung von Drehgenehmigungen (soweit erforderlich). Als Ergebnis wurden schnittfähige Videobänder vereinbart.

Die technische Crew bestand aus folgenden Mitgliedern: Regisseur, Kameramann, Tontechniker (auch zuständig für das „Angeln“ der Mikrofone), Beleuchter, Catering, eine „Hand“ (die schnelle Hilfe zur besonderen Verwendung), Continuity (überwacht das Storyboard und achtet auf die Korrektheit dramaturgischer Anschlüsse). Für die Rollen wurden fünf professionelle und semiprofessionelle Schauspieler verpflichtet.

6. Phase: Erstellung eines Storyboards

Das Storyboard beschreibt skizzenhaft jede einzelne Einstellung aller Szenen. Dies erlaubt einen effizienten Ablauf des Drehs, setzt aber große Gewissenhaftigkeit voraus. Einstellungen werden auch szenenübergreifend gedreht, redundantes Filmmaterial fällt kaum an. Wurde während des Drehs treu dem Storyboard gefolgt, fällt der anschließende Schnitt um so leichter.

7. Meilenstein: Abnahme des Storyboards durch den Produzenten (also durch einen Vertreter des Projektteams)

8. Meilenstein: Redaktionsschluß des Drehbuchs

Der Fall STATS:

Mit dem Regisseur wurde ein fester Termin für den Redaktionsschluß des Drehbuchs vor dem eigentlichen Dreh vereinbart.

9. Phase: Der Dreh

Der Fall STATS:

Der eigentliche Dreh der Videogeschichte fand an drei Tagen und Nächten an fünf verschiedenen Lokationen statt. Es wurde für mehr als acht Stunden Bandmaterial gedreht.

10. Phase: Beginn der Postproduktion – Sichtung des Rohmaterials durch den Produzenten (also einen Vertreter des Projektteams)

11. Meilenstein: Abnahme des Rohmaterials durch den Produzenten (also einen Vertreter des Projektteams)

12. Phase: Erstellung des Vorschnitts

Unsere Zielplattform sind digitale Lektionen. Somit müssen auch alle Elemente dieser Lektionen rein digital sein. Die zur Zeit beste Kombination aus Kompressionseffizienz und Qualität für digitale Videobilder liefert aus unserer Sicht immer noch MPEG-1.

Der Fall STATS:

Alle Videoclips wurden für eine erste Abnahme vorgeschnitten (Digitalisierung mit 30 Kbyte/Bild, 25 Bilder/sek.) und allen Projektmitgliedern digital, aber auch analog (auf VHS-Band) zur Verfügung gestellt. (Zur Technik siehe unten.)

13. Phase: Nachdreh

Aller Erfahrung nach fallen bei jeder größeren Produktion Aufgaben für einen Nachdreh an, also zum Beispiel Re-Produktionen wegen unbefriedigender Qualität. Es kann auch erforderlich sein, spezielle Audioaufnahmen zur Untermauerung bestimmter Szenenausschnitte (Athmosphäre) zu erstellen.

Der Fall STATS:

Wegen schlechter schauspielerischer Leistung wurde eine Szene nachproduziert.

14. Meilenstein: Abnahme des Rohmaterials durch das Projektteam durch den Produzenten (also einen Vertreter des Projektteams)

15. Phase: Musikvertonung

Der Fall STATS:

Wir haben erstmalig versucht, einzelne Abschnitte der Szenen mit Musik zu untermalen. Erste Versuche mit Musikstücken von kommerziellen Musik-CDs waren zwar „künstlerisch“ sehr ansprechend, juristisch aber eher ernüchternd. Wohl wissend um die Existenz der Rechtervertretungsorganisation GEMA (Gesellschaft für musikalische Aufführungs- und mechanische Vervielfältigungsrechte) haben wir uns für entsprechende Lizenzierungen interessiert. Selbst

wenn man aber die (ziemlich teuren) Rechte von der GEMA erwirbt, verbleibt über jeder auf diese Weise veredelte Produktion das Damoklesschwert einer potentiellen Rechteverletzung. Wer an weiteren Informationen interessiert ist, sei an www.gema.de, sowie an einen instruktiven Artikel aus „SCREEN Multimedia“ (...) verwiesen.

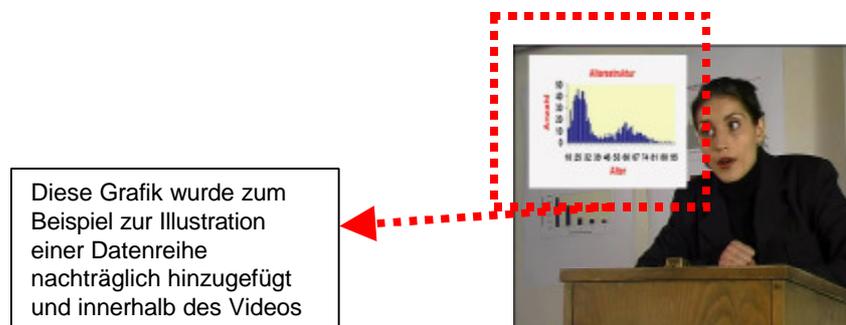
Den beschriebenen Notstand machen sich inzwischen eine Reihe von Anbietern sog. gemafreier Musik zunutze (zum Beispiel bei www.altavista.de unter „gemafrei“ suchen). Deren musikalische Qualität ist aber nur selten unumstritten (angenehm zum Beispiel: www.highland-musikarchiv.com). Letztlich werden wir wohl einen freien Musiker verpflichten.

16. Phase: Erstellung von weiteren Elementen (Bilder, Animationen)

Zur visuellen Ergänzung kann die Produktion von einzelnen Objekten sinnvoll sein, zum Beispiel Tabellen, Grafiken, Bildern oder Animationen.

Der Fall STATS:

In den Videoszenen von STATS wird in der Handlung Bezug auf (pseudo-)reale Situationen genommen, die sich statistisch in Form von Datensätzen darstellen lassen. Diese können wiederum zum Beispiel als Charts dargestellt und somit in das Video zur Illustration integriert werden. Die Datensätze stehen zusätzlich als Rechenaufgaben und Rechenobjekte in dem Labor zur Verfügung und werden auch im Theorieteil als „Aufhänger“ verwendet.



17. Meilenstein: Gesamtabnahme durch den Produzenten (also einen Vertreter des Projektteams)

18. Phase: Final Cut

Nach der Abnahme der einzelnen Leistungsphasen kann der endgültige Schnitt vollzogen werden. Dazu gehören eine Redigitalisierung in maximaler Qualität (130-150 Kbyte/Bild reichen für unsere Bedürfnisse), eine letzte Überarbeitung des Schnitts, Optimierungen der Audiospuren, Erstellung ggf. von Titeln und anderen optischen Elementen und Effekten, sowie eine finale Konvertierung des digitalen Schnittformats (momentan vorzugsweise Motion-JPEG, künftig verstärkt MPEG-2 und DV native) nach MPEG-1.

19. Phase: Integration in die Applikation

Unter Integration verstehen wir die Art der Einbindung der Story in die Digitale Lektion. Werden die Clips zügig nacheinander und kompakt angeboten, oder

tauchen sie fallweise an den inhaltlich entsprechenden Stellen im Programm auf? Über welche Möglichkeiten der Steuerung und Intervention verfügen die Benutzer? Kann innerhalb von Clips recherchiert werden? ...

Spätestens in dieser Phase zeigt sich, ob die konzeptionellen Vorüberlegungen zur Produktion der Videostory, aber auch der Gesamtapplikation ausreichend und gut fundiert waren.

3.1.2. Einsatz von Technik

In der Vergangenheit hat uns nicht unerheblich die Frage beschäftigt, wie weit wir direkten Einfluß auf die komplette Produktion auch einer Videogeschichte nehmen wollen und können. Grundsatz war dabei letztendlich, daß eine unmittelbare Beteiligung angestrebt werden sollte, ohne sich nach Möglichkeit in den Tiefen von Detailproblemen zu verfangen. Mit dieser Entscheidung korrespondierte auch ein Bekenntnis zur aktiven Teilnahme an den einzelnen Produktionen sowie die Einarbeitung in die entsprechende Methodik, Technik und Infrastruktur.

Technik für das Drehen:

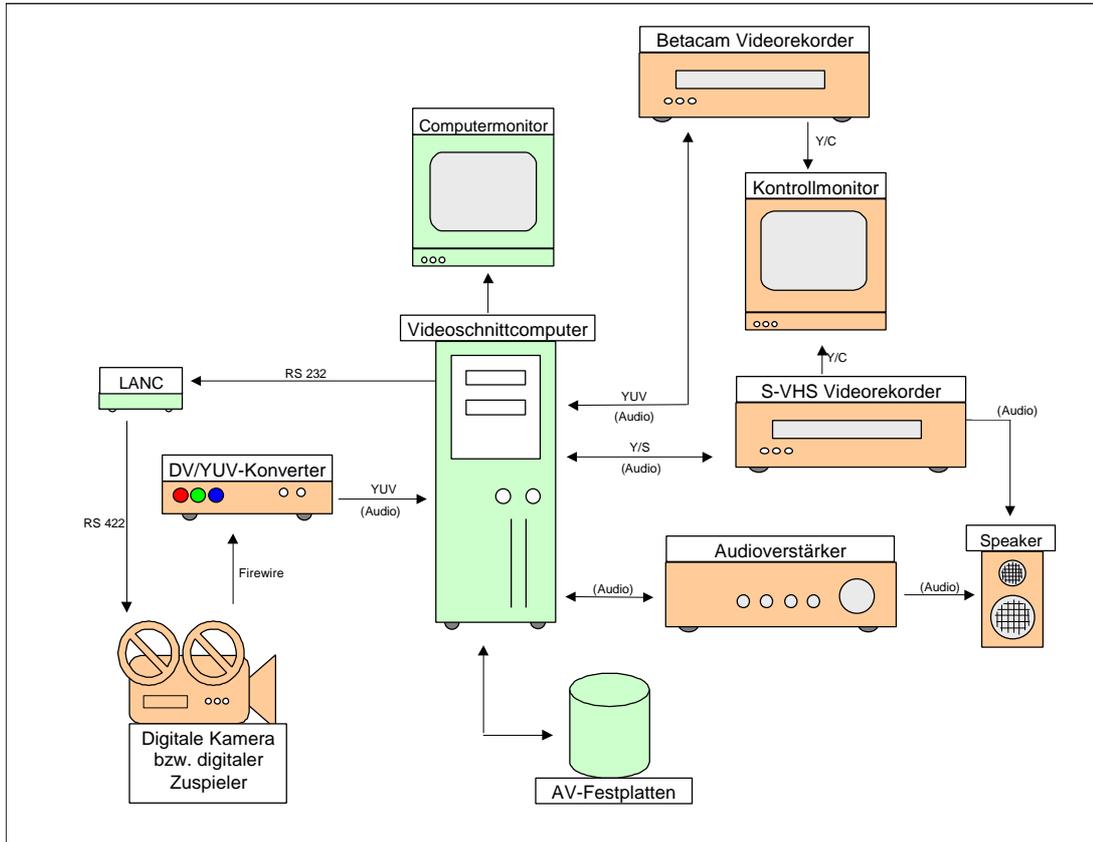
Manchen Lesern mag folgende Auflistung (Auszug aus unserer Checkliste) unnötig detailliert erscheinen, wir jedenfalls hätten sehr vor unser ersten Produktion darüber gefreut, und sei es nur, um einen Anfang bei der Zusammenstellung zu haben:

Teil	Bemerkung
Videokamera Canon DM-XL1 mit Zubehör: 2xAkkus, Netzgerät, Kamerakoffer, Schulterstütze (Standard), XLR-Adapter/Schulterstütze, Fernbedienung	
Videokamera Sony DSR 200P mit Zubehör: 2x Akkus, Netzgerät, Kamerakoffer, Schulterstütze/Stativverbindung, Fernbedienung	(als Ersatz)
Videostativ Vinten (Tripod mit Vision 5 Kopf) inkl. Tragetasche	(als Ersatz)
Videostativ Sachtler Video 14 inkl. Tragerohr	
HandyMan 1000 C Bewegungsstativ (inkl. Kontrolldisplay)	
Mikrofon Sennheiser (MKH406P48)	
Mikrofon Sennheiser (ME 62 + K6 Powermodul)	
Mikrofon Sennheiser Klipmikro	
Mikrofon Sony (ECM-957 Stereo) mit Kabel Sony auf Klinke	
Mikrofon Sony (ECM-T140) mit Powermodul (Clipmikro)	
Videomonitor Sony (PVM-1450QM)	
Videomonitor Panasonic (TC-800-TG)	(zur Bildkontrolle)
3 x Videoleuchte "Kobold" HMI (DLF 575S: jeweils Trafo und Lampe) inkl. Stativ (ZI)	
4 x HMI Ersatzglühbirnen	
Videoleuchten "Kaiser" (Koffer mit 2 Leuchten à 1000 W jeweils mit Stativ) (ZEAM)	(als Ersatz)
Videoleuchten "Kobold" (Koffer mit 3 Leuchten à 1000 W jeweils mit Stativ und Filtern + 1 Ersatzglühbirne) (ZI)	(als Ersatz)
Videoleuchten "Kobold" (Koffer mit 3 Leuchten à 1000 W jeweils mit Stativ und Filtern + 2 Ersatzglühbirnen) (ZEAM)	(als Ersatz)
Mikroangel	
3 x Stativklemmen	
SQN Audiomischer	
Shure Audiomischer	(als Ersatz)
Windshield	
2 Kabeltrommeln	
1 x Boxenpaar quadral	(zur Tonkontrolle)
Kabel:	
XLR-Weiche (1 x mono auf 2 x mono) (im Canonkoffer)	
3 x XLR	
3 x BNC (grün)	

<i>2 x 3,5 Klinkenverlängerung</i>	
<i>1 x Cinch Stereo</i>	
<i>Diverse Adapter</i>	
<i>Kopfhörer (Pioneer S2-A20)</i>	(zur Tonkontrolle)
<i>Kopfhörer (Sony MDR-RF90R) wireless (Gabi)</i>	(zur Tonkontrolle)
<i>Kopfhörer (K70)</i>	(zur Tonkontrolle)
<i>3 x Stromsteckerleiste (2 x 3, 1 x 6)</i>	

Technik für die Postproduktion:

Folgende Abbildung gibt einen guten Blick über die eingesetzte Hardware für die Postproduktion:



Als Software kamen folgende Produkte zum Einsatz:

Produkt	Einsatzgebiet
Avid MCXpress NT	Videodigitalisierung und Videoediting
Autodesk 3D Studio MAX	3D Animation
Macromedia Flash	2D Animation
Adobe Photoshop	Bildbearbeitung
Corel Draw	Vektorbildbearbeitung
HEURIS MPEG Power Professional	MPEG-Encodierung
Steinberg WaveLab	Audiobearbeitung
RealEncoder, RealPublisher	RealVideo-Encodierung

Das Programm für das Videoediting und der MPEG-Encoder sind sicherlich die Kernprodukte innerhalb unserer Postproduktion. Zur Beurteilung ihrer Eignung für unsere Bedürfnisse läßt sich folgendes zusammenfassen:

Avid MCXpress NT

- ▶ insgesamt leistungsfähiger Bestandteil einer durchgehenden Lösung zur Postproduktion
- ▶ stabiles Laufzeitverhalten
- ▶ gute Zusammenarbeit mit der Digitalisierungskarte Targa 1000 Pro (Truevision)
- ▶ gute Möglichkeiten zur Ansteuerung von digitalen und analogen Zuspielern
- ▶ Überschreiten der 2GB-Grenze für Mediendateien und Windows NT
- à auch in den aktuellen Programmversionen keine native Integration von DV
- à „Ungewöhnliche“ Updatepolitik von Avid: Der letzte Aktualisierungsschritt hat noch DM 250 gekostet, bei einem Anschaffungspreis von DM 4.500. Nachdem Avid seine Apple-Version auf NT portiert hat, ist zu erwarten, daß der nächste Schritt DM 40.000 bis 50.000 kosten wird, wenn auch dann für eine viel leistungsfähigere Software.
- à nicht einwandfrei arbeitender Audiomischer
- à mäßiger Titelgenerator

Heuris MPEG Power Professional

- ▶ insgesamt leistungsfähiger Bestandteil einer durchgehenden Lösung zur Postproduktion
 - ▶ Unterstützung von mehreren Prozessoren und MMX
 - ▶ günstiges Preis-/Leistungsverhältnis
 - ▶ guter Batchencoder mit der Möglichkeit zum Wiederaufsetzen
 - ▶ (eingeschränkte) Kompatibilität mit dem Avids nativem Videoformat OMF.
- ▶ schnell reagierender Support
- à Software häufig instabil

- à manche Funktionen arbeiten nicht zuverlässig (z.B. Multiplexing von Wave und MPEG-Video)
- à ein Dongle, der im Schnitt nur jeden 8. Startversuch zuläßt

Fazit: Wir sind insgesamt mit unserer „Wahl der Waffen“ zufrieden, zumal zum Zeitpunkt unserer Produktauswahl nur wenig bezahlbare Alternativen vorlagen. Eine erneute Entscheidung heute würde möglicherweise

3.2. Theorie

3.2.1. Die Stellung des Theoretischen Teils

Durch die Dreiteilung von "Statistik Interaktiv" in Story, Theory und Labor sind wir mit dieser Lernanwendung in der Lage, bestimmte Nutzungsszenarien optimal zu unterstützen:

Szenario 1: Nutzer, die zum ersten Mal mit der Anwendung lernen, erhalten über die Videogeschichte einen Überblick über die Thematik. Die in der Geschichte angesprochenen Probleme und Lösungswege können anschließend im Theorieteil vertieft und im Labor praktisch nachvollzogen werden.

Szenario 2: Mit dem Inhalt vertraute Benutzer können direkt über den Theorieteil in die Materie einsteigen. Bei Bedarf kann von hier aus entweder in die Videogeschichte oder in das Labor verzweigt werden.

Szenario 3: Zur Prüfungsvorbereitung kann ein systematisches Durcharbeiten des Lernstoffes über das Labor erfolgen. Bei Fragen und Problemen kann auf den theoretischen Teil zurückgegriffen werden.

3.2.2. Anforderungen an den theoretischen Teil

Wie aus diesem Überblick deutlich wird, nimmt der theoretische Teil der Anwendung eine wichtige Stellung sowohl als Vermittler von Wissen, wie aber auch als Schnittstelle zwischen Videogeschichte und Labor ein. Hieraus ergeben sich eine Reihe von sich teilweise widersprechenden Anforderungen:

- der theoretische Teil sollte vor allem das Verständnis für statistische Methoden fördern und weniger rein formales Wissen vermitteln,
- er sollte leicht verständlich sein, um mit formalen Methoden und Schreibweisen nicht vertraute Benutzer nicht abzuschrecken,
- gleichzeitig muß er jedoch auch vollständig und formal sein, um eine sinnvolle Prüfungsvorbereitung zu erlauben.

- Er sollte Anknüpfungspunkte zu Videogeschichte und Labor beinhalten,
- gleichzeitig darf er jedoch keine Kenntnis der Geschichte voraussetzen und auch keine Bearbeitung der Übungsaufgaben erzwingen.
- Er hat gegenüber der Videogeschichte eine vertiefende Funktion,
- gegenüber dem Labor die Funktion eines knappen und präzisen Nachschlagewerkes
- und muß gleichzeitig auch für sich alleine stehend die Inhalte in angemessener Form und Strukturierung vermitteln können.

Um all diesen Anforderungen Rechnung zu tragen, wurde der theoretische Teil als "Baukasten" verschiedenster Komponenten realisiert:

- präzise und dennoch leicht verständliche Kurztexte sowie erläuternde Grafiken geben einen Überblick über das jeweilige Thema
- Animationen dienen vor allem der anschaulichen Vermittlung abstrakter Inhalte. Jede Animation besteht dabei aus einem theoretischen Teil und einem praktischen Teil, in dem exemplarisch vorgeführt wird, wie ein reales Problem mit Hilfe der neu erlernten Methoden gelöst werden kann
- Fotos aus der Videogeschichte, der Animation und/oder der zugehörigen Laboraufgabe schaffen eine Assoziation des theoretischen Inhalts mit einem realen Problem
- Interaktive Elemente aus dem Labor fordern zum Überprüfen und Nachvollziehen der theoretischen Inhalte auf

Zusätzlich existiert zu jeder Bildschirmseite ein sog. Skript in dem die einzelnen Themen vollständig und formal abgehandelt werden. Skripte sind dazu gedacht, ausgedruckt und offline gelesen zu werden, so daß sie sich vor allem für die Darstellung sehr formaler Inhalte wie z.B. Beweise oder Herleitungen eignen.

Aus diesen Komponenten wird zu jedem behandelten Thema eine Bildschirmseite zusammengestellt. Welche der Komponenten dabei verwendet werden, ist von Thema zu Thema unterschiedlich.

Werden in einer Bildschirmseite Kenntnisse einer anderen Seite vorausgesetzt, so wird über Hyperlinks eine Verbindung entweder zu den referenzierten Seiten oder zu einem Glossar hergestellt. Hierdurch kann jede beliebige Seite aus der Videogeschichte oder dem Labor referenziert werden, ohne daß sie explizit in einen Kontext eingebettet werden müßte.

3.2.3. Strukturierung

Neben dem eher impliziten, durch Hyperlinks erzeugten Kontext, ist jede Seite zusätzlich in eine thematische Hierarchie eingebunden. Auf der obersten Ebene existieren die vier Kapitel

- Grundbegriffe
- Beschreibung univariater Datensätze
- Maßzahlen univariater Datensätze
- Korrelation und Regression,

die teilweise in weitere Unterkapitel (z.B. Lagemaße und Streuungsmaße) untergliedert sind. Neben den oben beschriebenen inhaltlichen Seiten existieren eine Reihe von Exkursen, die entweder statisch oder dynamisch über die WWW-Integration in die hierarchische Struktur der Anwendung eingebettet sind. Das in Exkursen vermittelte Wissen ist i.A. nicht Bestandteil von Lehrveranstaltungen. Exkurse sollen vielmehr einzelne Aspekte eines Themas vertiefen, neue Aspekte aufzeigen oder als bekannt vorausgesetzte mathematische Grundlagen auffrischen. In der Anwendung "Statistik interaktiv" existieren so z.B. Exkurse zu Themen wie "Manipulation mit Diagrammen", "Indexschreibweise" oder "Erhebungsdesign".

3.2.4. Erschließung der Inhalte

Eine besondere Bedeutung kommt den auf den einzelnen Seiten befindlichen Kurztexen zu. Sie sollen einerseits leicht verständlich, andererseits aber auch sehr knapp und sehr präzise sein, um so einen guten Überblick über ein Thema geben zu können, der sowohl für Anfänger als auch für mit der Materie vertraute Benutzer hilfreich ist. Ursprünglich wollten wir diese Texte von einem Statistiker (in diesem Fall ein Statistik-Tutor) erstellen lassen, mußten aber recht schnell feststellen, daß diese Texte zwar präzise aber nur sehr schwer verständlich waren. Der zweite Versuch mit einer eher journalistisch vorgebildeten Mitarbeiterin lieferte ein genau entgegengesetztes Resultat: die Texte waren nun zwar sehr verständlich, dafür aber fast immer zu lang und oftmals auch nicht präzise genug.

Aus diesem Grund entschlossen wir uns für folgende Vorgehensweise:

1. Der Statistiker erstellt eine erste Version des Textes.
2. Diese Version wird von einer statistik-fremden Mitarbeiterin bearbeitet, so daß er leicht verständlich ist.
3. Ein Mitarbeiter kürzt den überarbeiteten Text, so daß er die vorgesehene Maximallänge nicht überschreitet. Hierbei wurde vor allem inhaltlich und weniger sprachlich gekürzt, indem einzelne Aspekte des Themas entweder in eine Animation oder in ein Skript "ausgelagert" wurden.
4. Der Statistiker begutachtet den gekürzten Text. Falls er inhaltliche Einwände hat, beginnt das ganze Verfahren von vorne, solange bis eine Version entstanden ist die sowohl den Statistiker in Bezug auf Korrektheit, die Autorin in Bezug auf Lesbarkeit und die Projektleitung in Bezug auf Länge zufriedenstellt.
5. Abschließend werden alle Texte von den beteiligten Professoren konstruktiv begutachtet, d.h. für jeden Änderungswunsch muß ein alternativer Vorschlag benannt werden.

Dieses Modell hat sich nach einigen Anlaufschwierigkeiten bewährt.

Als erheblich größeres - und von uns anfangs unterschätztes - Problem erwies es sich, die vier am Projekt beteiligten Lehrstühle auf die zu behandelnden Inhalte und teilweise sogar auf einheitliche Begriffsdefinitionen festzulegen. Inhaltliche Ergänzungsvorschläge einzelner Lehrstühle ließen sich oftmals durch Hinzufügen eines Exkurses oder einer Animation realisieren; begriffliche Unstimmigkeiten erwiesen sich jedoch zunehmend als Problem. Am Anfang des Projektes hatten wir ein Glossar aller Begriffe und Definitionen erstellt und an alle beteiligten Lehrstühle verschickt. Hierdurch waren wir zum Glück in der Lage, problematische Themen schon sehr früh identifizieren zu können. Dennoch hat es teilweise sehr lange gedauert, bis Einigung über sowohl begriffliche Definitionen (Was ist ein Datensatz?), Formeln (Was ist die Varianz?) und Formalien (Beginnen Indizes bei 0 oder bei 1?) erzielt werden konnte.

Dieser Prozeß der Konsensfindung von seiten der Professoren hat uns mit Sicherheit viel Zeit gekostet, da teilweise ganze Texte mehrfach erstellt werden mußten. Andererseits ist es uns so gelungen, die behandelten Inhalte auf eine Art und Weise darzustellen, die kaum Angriffspunkte inhaltlicher oder formaler Art bietet. Aus diesem Grunde werden sich viele weitere Hochschullehrer mit ihren Lehrinhalten in der Anwendung wiederfinden können, was der Verbreitung des Programms nur förderlich sein kann.

3.3. Labor

Um die Konzepte und Methoden der Statistik verständlich zu machen, beruht die Lernanwendung "Statistik interaktiv" nicht allein auf der Vermittlung theoretischen Wissens, sondern stellt vielmehr das interaktive und explorative Lernen mit Daten in den Vordergrund. Hierbei sollen die Studenten jedoch nicht nur vorgegebene Aufgaben lösen, sondern auch dazu angeregt werden, von sich aus neu erlernte Methoden an eigenen Datensätzen zu erproben.

Ziel des in die Lernanwendung integrierten Statistik-Labors ist es, drei verschiedene Arten von Interaktion zu unterstützen:

- Bearbeitung vorgegebener Übungsaufgaben
- Bereitstellen einer Umgebung zum experimentellen Arbeiten mit Daten
- Unterstützung des theoretischen Teils durch interaktive Visualisierung einzelner Konzepte und Methoden

All diese Anforderungen werden im Statistik-Labor durch das im Folgenden beschriebene komponenten-basierte Datenfluß-Modell realisiert.

3.3.1. Das Modell

Das Statistik-Labor basiert auf dem Grundgedanken, daß jede Bearbeitung eines statistischen Problems auf die strukturierte Transformation von Datenrepräsentationen zurückgeführt werden kann. Um z.B. aus einer Urliste eine Verteilungsfunktion zu erstellen, sind die folgenden Schritte nötig:

	Eingangsdaten	Transformation	Ausgangsdaten
1.	Urliste	Auszählen der Häufigkeiten	absolute Häufigkeiten
2.	absolute Häufigkeiten	Division durch n	relative Häufigkeiten
3.	relative Häufigkeiten	Kumulation	kumulierte Häufigkeiten
4.	kumulierte Häufigkeiten	Darstellung als Funktion	Verteilungsfunktion

In diesem Beispiel wurden fünf verschiedene Datenrepräsentationen (Urliste, absolute, relative, kumulierte Häufigkeiten und Verteilungsfunktion) und vier Transformationen benötigt. Wichtig hierbei ist, daß die meisten der durchgeführten Transformationen nur auf bestimmte Datenrepräsentationen angewandt werden können.

Das hier beschriebene Modell ist in der EDV unter dem Begriff "Datenfluß" bzw. "Datenstrom" weit verbreitet: Daten fließen von einer Datenquelle zu einer Daten Senke und werden auf ihrem Weg wiederholt von verschiedenen Filtern transformiert.

Das Statistik-Labor stellt dem Anwender eine Reihe von Filtern - sog. Statistik-Komponenten - zur Verfügung, aus denen dieser einen Datenstrom erstellen kann. Hierbei werden drei Arten von Statistik-Komponenten unterschieden:

- Datenquellen: Datenquellen sind Filter, die nur einen Ausgang besitzen. Beispiele für Datenquellen sind z.B. eine Urliste oder ein Verteilungs-Generator.

- Filter: Filter habe einen Eingang und einen Ausgang. Die eingehenden Daten werden im Filter transformiert und liegen anschließend am Ausgang an. Beispiele für Filter sind Häufigkeitstabellen und die Berechnung von Maßzahlen.
- Datensenken: Datensenken besitzen lediglich einen Ausgang und dienen vor allem zur Visualisierung von Daten. Ein Beispiel für eine Datensenke ist das Koordinatennetz, in dem Datensätze in Form von verschiedenen Diagrammen dargestellt werden können.

Der Ausgang einer Statistik-Komponente kann über Konnektoren mit dem Eingang einer beliebigen anderen Komponente verbunden werden. Konnektoren sind aktive Komponenten. Sie sorgen dafür, daß modifizierte Ausgangsdaten für den Benutzer transparent automatisch an den verbundenen Eingang weitergeleitet werden. Auf diese Weise können aus den Statistik-Komponenten beliebig komplexe Filterbäume erstellt werden.

Das verwendete Modell ist sehr einfach und für den Lernenden intuitiv nachvollziehbar. Darüber hinaus steht in seinem Mittelpunkt nicht die konkrete Lösung einer Aufgabe, sondern vielmehr der Weg zu dieser Lösung. Eine solche Gewichtung von Ergebnis und Weg wird von allen am Projekt beteiligten Lehrstühlen für didaktisch sinnvoll erachtet und ist insbesondere für den Einsatz des Labors im Rahmen von Lehrveranstaltungen hilfreich.

3.3.2. Technologie

Jede Statistik-Komponente des Statistik-Labors ist als unabhängiges ActiveX-Control implementiert. Diese Technologie erlaubt die Erstellung und Verwendung von wiederverwendbaren Objekten in beliebigen Programmiersprachen wie z.B. Visual Basic oder C++. Darüber hinaus sind ActiveX-Controls webfähig, d.h. sie können in HTML-Seiten eingebunden werden.

Die Kommunikation zwischen Statistik-Komponenten und einem diese Komponenten verwendenden Programm geschieht über OLE (object linking and embedding). Die Komponenten können wie interne grafische Objekte (z.B. Eingabefeld oder Listbox) in Dialoge eingebettet und vom Programm über Eigenschaften und Funktionen konfiguriert werden. Zusätzlich können die Statistik-Komponenten Nachrichten an das Programm senden, um bestimmte Zustandsänderungen anzuzeigen.

Alle Datenrepräsentationen sind in einer DLL (dynamic link library) gekapselt, auf die gleichzeitig von den ActiveX-Controls und dem übergeordneten Programm zugegriffen werden kann. Hierdurch ist es z.B. möglich, innerhalb einer Anwendung eine Urliste zu erstellen und diese anschließend an ein Control oder einen kompletten Filterbaum zu übergeben. Auch der umgekehrte Weg ist möglich, d.h. das Ergebnis eines Filterbaums kann von einem Programm ausgelesen und weiterverarbeitet werden.

Alle statistischen Funktionalitäten wie z.B. die Berechnung von Maßzahlen wurden ebenfalls in eine Reihe von Bibliotheken ausgelagert. Die Schnittstelle zu diesen Bibliotheken - insbesondere die Namen, Argumente und vor allem die Semantik der implementierten Funktionen - orientiert sich an der statistischen Programmiersprache S+. Wie die Datenrepräsentationen können auch die statistischen Funktionen sowohl intern von den Komponenten des Statistik-Labors als auch von beliebigen Programmen verwendet werden.

Die verschiedenen Arten von Diagrammen (z.B. Stabdiagramm, Histogramm oder Streudiagramm) sind jeweils als eigenständige Komponente realisiert. Um ein Diagramm darzustellen, muß lediglich die entsprechende Diagramm-Komponente mit einem Koordinatennetz-Objekt verknüpft werden. Hierdurch ist es z.B. möglich, mehrere Diagramme gleichzeitig in einem Koordinatennetz darzustellen. Ein weiterer Vorteil dieser Architektur ist, daß nachträglich beliebige Diagrammtypen zum Statistik-Labor hinzugefügt werden können, ohne daß hierdurch Änderungen am existierenden Code nötig wären.

Durch dieses stark modularisierte Design bilden Statistik-Komponenten, Datenrepräsentationen, statistische Funktionen und Diagramme einen sehr flexiblen, leicht erweiterbaren und wiederverwendbaren Baukasten, mit dem die verschiedenen angesprochenen Interaktionsmodelle realisiert werden können. Insbesondere die Externalisierung von Datenrepräsentationen und statistischen Funktionen hat sich als sehr sinnvoll erwiesen, da diese an vielen Stellen innerhalb der Lernanwendung auch unabhängig von den Statistik-Komponenten verwendet werden.

3.3.3. Statistik-Komponenten

Die aktuelle Version des Statistik-Labors beinhaltet neun Statistik-Komponenten, von denen die meisten als Filter, d.h. Transformatoren, fungieren.

Urliste

Die Urliste ist eine reine Datenquelle zur Anzeige und interaktiven Bearbeitung eines einzelnen, univariaten Datensatzes. Die zugehörige Komponente besteht aus einer mehrspaltigen Tabelle, in die Daten eingetragen werden können. Eine Ordnung der Daten wird nicht impliziert.

Datenmatrix

Die Datenmatrix kann sowohl als Datenquelle, als auch als Filter verwendet werden. Bei Verwendung als Datenquelle dient sie zur Eingabe und Anzeige eines beliebig großen, multivariaten Datensatzes. Zugleich dient sie als Filter zum Zusammenfassen mehrerer Datensätze zu einem einzigen Datensatz.

Die Datenmatrix-Komponente besteht aus einer Tabelle, deren Spalten die Merkmale und deren Zeilen die Merkmalsträger repräsentieren. Ein Editieren der Daten ist genau wie das Hinzufügen weiterer Zeilen und Spalten möglich.

Häufigkeitstabelle

Mit der Häufigkeitstabelle können die Häufigkeiten der Ausprägungen eines am Eingang dieses Filters anliegenden univariaten Datensatzes berechnet werden. Am Ausgang des Filters liegen die absoluten, relativen und kumulierten relativen

Häufigkeiten des Eingangsdatensatzes an. Darüber hinaus kann die Häufigkeitstabelle auch zur Klassierung von Daten und als Datenquelle zur Eingabe eines Datensatzes in Form einer Häufigkeitstabelle verwendet werden.

Die zugehörige Komponente besteht aus einer Tabelle, deren Spalten die einzelnen, zu berechnenden Häufigkeiten und deren Zeilen die Ausprägungen angeben. Falls die Häufigkeitstabelle als Datenquelle verwendet wird, sind alle in ihr enthaltenen Werte frei editierbar. Bei Verwendung als Filter ist ein Verändern der Werte nicht möglich.

Kontingenztafel

Die Kontingenztafel ist das multivariate Pendant zur univariaten Häufigkeitstabelle. In ihr werden die paarweisen Häufigkeiten eines bivariaten Datensatzes samt Randsummen angezeigt. Bei Verwendung als Filter besteht zusätzlich die Möglichkeit, einzelne Zeilen und Spalten aus der Tabelle herauszuschneiden (bedingte Häufigkeiten).

S+ Kalkulator

Der S+ Kalkulator ist der funktionell mächtigste zur Verfügung stehende Filter. Der S+ Kalkulator beinhaltet einen S+ Interpreter, mit dem sämtliche denkbaren Transformationen auf Datensätze programmiert werden können. Alle am Eingang des Filters anliegenden Daten sind innerhalb dieses Interpreters als Variablen sichtbar und können mit S+ Befehlen modifiziert werden. Darüber hinaus können mit dem S+ Kalkulator auch neue Datensätze erzeugt und existierende Datensätze gelöscht werden.

Für den Benutzer ist der S+ Kalkulator je nach Konfiguration entweder als statistischer Taschenrechner, als Maßzahlen-Assistent oder als frei programmierbarer Interpreter zugänglich.

Koordinatennetz

Das Koordinatennetz ist eine Datensenke zur graphischen Darstellung von Maßzahlen und Datensätzen. In das Koordinatennetz können verschiedenen Diagrammobjekte eingefügt werden, wobei momentan die Diagrammformen Stabdiagramm, Histogramm, Verteilungsfunktion, Streudiagramm, Maßzahl und Funktion zur Verfügung stehen. Die Skalierung der Achsen erfolgt automatisch anhand der Wertebereiche der darzustellenden Diagramme.

Textausgabe

Mit Hilfe des Textausgabe-Filters können formatierte Texte dargestellt werden. Sämtliche am Eingang des Filters anliegenden Daten können über eine eingebettete S+ Schnittstelle in die Ausgabe integriert werden. Die Textausgabe-Komponente hat Aussehen und Funktion eines Texteditors. Sie enthält Symbole für Schriftstile, Schriftarten und Ausrichtungen sowie eine Anbindung an das Clipboard.

Datei Ein- und Ausgabe

Die Datei Ein- und Ausgabe kann wahlweise als Datenquelle oder Datensenke eingesetzt werden. Als Datenquelle erlaubt sie das Einlesen eines Datensatzes aus dem Dateisystem oder über das Internet. Der eingelesene Datensatz liegt dabei am Ausgang der zugehörigen Komponente an. Als Datenquelle kann mit der Datei Ein- und Ausgabe der am Eingang der Komponente anliegende Datensatz in das Dateisystem geschrieben werden. Die bei Ein- und Ausgabe unterstützten Formate sind ein internes Format, Excel 5.0 und ASCII.

Datengenerator

Der Datengenerator erlaubt die Generierung von (fast) beliebig verteilten Zufallszahlen. Die Art der Verteilung, die Anzahl der zu erzeugenden Daten sowie die Generierungsparameter können vom Benutzer frei konfiguriert werden.

Interaktive Elemente

Da die einzelnen Statistik-Komponenten als voneinander unabhängige ActiveX-Controls realisiert sind, können sie ohne Probleme in einzelne Seiten des Theorie-Teils integriert werden. Diese interaktiven Elemente werden bei "Statistik interaktiv" vor allem zur Veranschaulichung einzelner Konzepte, Diagrammtypen und Maßzahlen eingesetzt.

3.3.4. Das Statistik-Labor

Das Statistik-Labor ist eine interaktive Umgebung zum Bearbeiten vorgegebener Aufgaben und zum freien Arbeiten mit Datensätzen.

Die Oberfläche des Statistik-Labors orientiert sich an visuellen Programmierumgebungen wie z.B. Visual Basic oder Visual C++. Die einzelnen Statistik-Komponenten stehen dem Benutzer nach Art eines Baukastens als Toolbox zur Verfügung. Durch Ziehen einer Komponente aus der Toolbox auf die Arbeitsfläche wird eine Instanz dieser Komponente erzeugt. Die einzelnen Objekte können anschließend durch Konnektoren verbunden werden, um so beliebig komplexe Filterbäume zu erstellen.

Kontextmenüs der einzelnen Objekte erlauben das Setzen ausgewählter Eigenschaften und den Aufruf von Methoden auf dem Objekt. Hierdurch ist eine individuelle Konfiguration aller Objekte möglich.

Komplette Filterbäume können im Dateisystem abgelegt und später wieder eingelesen werden. Auch ein Einlesen von Filterbäumen über das HTTP Protokoll wird unterstützt. Auf diese Art und Weise kann der Satz der zur Verfügung stehenden Übungsaufgaben beliebig erweitert und an einzelne Lehrveranstaltungen angepaßt werden.

3.4. Web-Integration

Mit der Web-Integration wird im DIALEKT-Framework ein Tor ins Internet geöffnet. In seiner erweiterten Form unterstützt das DIALEKT-Framework jetztt Media-Streaming über das HTTP-Protokoll. Derzeit werden folgende Formate verwendet: MPEG-1 (für Video), Macromedia Flash (für Animationen), Intel Indeo 5 – Progressive Download (für Animationen und Audio), Wave (für Audio), sowie in WWW-Anwendungen RealMedia (für Video und Audio).

Neben dem realisierten Web-Zugriff auf kontinuierliche Medien, wurde das Framework dahingehend erweitert, daß jetzt die Integration von HTML-Seiten in eine DIALEKT-Anwendung möglich ist. Aus diesen HTML Seiten kann über spezielle Tags auf Objekte des Frameworks wie z.B. Glossar, History, Mediensteuerung und Seitenverwaltung zugegriffen werden.

Mit Hilfe dieser Web-Schnittstellen besteht nun die Möglichkeit, umfangreiche DIALEKT-Lernanwendungen individuellen Lehrbedürfnissen anzupassen. So können z.B. neue Inhalte in Form von Texten, Grafiken oder Animationen integriert werden. Interessant ist insbesondere die Möglichkeit zusätzliche Übungsaufgaben und Musterlösungen einzubinden.

3.4.1. Technische Umsetzung

Zur Realisation einer HTML-Darstellung innerhalb des DIALEKT-Frameworks stehen mehrere Programmbibliotheken zur Auswahl. Die in das bestehende Framework am einfachsten zu integrierende und programmatisch am leichtesten zu kontrollierende stammt von der Firma Microsoft. Diese Bibliothek ist einerseits "free", andererseits aber auch "unsupported". Bei genauer Recherche wurde jedoch festgestellt, daß es sich bei der Bibliothek im wesentlichen um ein Interface zu den HTML-Kernkomponenten der Firma Microsoft handelt, so daß Pflege und Zuverlässigkeit angemessen gewährleistet sind.

Bei der programmatischen Kontrolle geht es zuerst um die Möglichkeit, Benutzerinteraktionen mit den HTML-Repräsentationen zu subklassieren. Dies läßt sich mit der Microsoft HTML-Bibliothek relativ einfach realisieren. Dadurch wird es zum Beispiel möglich, innerhalb des HTML-Codes proprietäre Kommandos zu definieren, auszulernen und auszuwerten. Konkret bedeutet dies, daß HTML-content mit Inhalten des DIALEKT-Frameworks verknüpft werden kann. Um auch umgekehrt die DIALEKT-Inhalte mit URLs zu verknüpfen, wurde ein entsprechender Link-Typ geschaffen und implementiert. Das programmgesteuerte Laden eines URLs gehört zur Basisfunktionalität jeder HTML-Darstellungsbibliothek.

3.4.2. Didaktisch-Inhaltliche Möglichkeiten / Perspektiven

Die Erweiterung des DIALEKT-Frameworks um WWW-Funktionalität ist unter mehreren Aspekten zu diskutieren. Relevante Fragen sind sicher die

- (1) nach der Öffnung der proprietären Autorenschnittstelle,
- (2) nach Kostenreduktion für die Redaktion, Formatierung und Verlinkung der Inhalte,
- (3) nach Aktualisierungsstrategien,

- (4) sowie nach der Abgrenzung zum "unbeschränkten" Internet und der Transparenz für den Benutzer

Die erste Fragestellung war sicher ausschlaggebend für den Beginn der Auseinandersetzung mit Web-Integration. Den Autoren sollte eine einfachere Inputmöglichkeit gegeben werden. Redaktions- und Formatierungsaufwand sollten gesenkt werden. Eine Vielzahl verbreiteter Webeditoren steht zur Verfügung. Die Kenntnis des HTML-Formats erfreut sich steigender Verbreitung. Abstimmung, Redaktion und vor allem Verlinkung der Inhalte bleiben aufwendig, umso mehr als die Verlinkung nun zwischen tendenziell inhomogeneren Objekten zu erfolgen hat. Außerdem lassen sich die HTML-Links nicht in der DIALEKT-Datenbank halten, sondern sind dezentral zu verwalten.

Flexibilität und Erweiterbarkeit steigen dagegen. Universitätsprofessoren, können eigene Wiederholungsfragen und Aufgabenstellungen an die entsprechenden DIALEKT-Inhalte anbinden. Dozenten, die abweichende Meinungen vertreten, können diese in eigenen Erweiterungen zum Ausdruck bringen. Schließlich können die HTML-formatierten Inhalte leichter upgedatet werden.

Für angepaßte und aktualisierte Versionen sind natürlich Paradigmen erforderlich. Wer bestimmt, welche Anpassungen der Benutzer sieht? Kann der Benutzer die den Urheber der Anpassung erkennen? Die selben Fragen gelten für zentrale Aktualisierungen.

Weiterführend können FTP-Dienste (kollaboratives Aufgabenbearbeiten), und redaktionell betreute Foren erwogen werden.

Die kritischste Angelegenheit ist die Abgrenzung der internen DIALEKT WWW-Repräsentation nach außen. Wenn unbegrenztes Browsing gewünscht, müssen sämtliche heute üblichen Browserfunktionen implementiert werden. Da deren Umfang ständig anwächst, ist dies ein unhaltbarer Ansatz. Wenn irgendwo eine Grenze gezogen werden muß, stellt sich die Frage, wie dem Benutzer diese Grenze verständlich gemacht werden soll. Wird beispielsweise die Abgrenzung vorgenommen zwischen offline browsing im DIALEKT-Webbrowser und online browsing im "full-scale" Browser, so wird der Nutzer vor die Situation gestellt, daß bestimmte Links im DIALEKT-Browser aus für ihn nicht ersichtlichen Gründen deaktiviert sind. Als Lösung diskutieren wir gegenwärtig, für solche Links eine fullscale Browserinstanz zu starten. Dieser entzieht sich nach dem shelling allerdings jeder weiteren programmatischen Kontrolle. Außerdem ist es ja möglich oder erwünscht, daß der online URL DIALEKT-erweiterten HTML-Content enthalten soll.

Endgültig lösen lassen wird sich dieses Problem spätestens zum Zeitpunkt der allgemeinen Akzeptanz von XML. Dann wird jeder XML-fähige Webbrowser per se die Fähigkeit haben, HTML-Erweiterungen zu identifizieren und entsprechend zu interpretieren. Zum anderen steht zu hoffen, daß die Möglichkeiten zur Automatisierung

von Anwendungen (i.e. Webbrowsern) durch client Applikationen wie zum Beispiel das DIALEKT Framework weitere Fortschritte machen werden.

3.5. Zusätzliche Aktivitäten

3.5.1. Vorträge – Präsentationen

- Vortrag im Rahmen der Schausteller Berlin: Wissenschaftsstandort Berlin, am 6. Juli 1998 in Berlin, „Neues Lernen mit Multimedia“.
- Vortrag auf dem Treffen des Arbeitskreises "Verteiltes Lehren & Lernen" in Nürnberg (8. Dezember 1998) „DIALEKT –Web Integration“

3.5.2. Konferenzteilnahmen:

- Expertenkreis „Hochschulentwicklung durch neue Medien“, der Bertelsmann-Stiftung am 04./05.08.1998 in Gütersloh. Teilnahme durch Herrn Dr. Apostolopoulos.
- Expertenkreis „Hochschulentwicklung durch neue Medien“, der Bertelsmann-Stiftung am 03./04.11.1998 in Gütersloh. Teilnahme durch Herrn Dr. Apostolopoulos.
- *WebNet 98--World Conference of the WWW, Internet, and Intranet*, November 7-12, 1998, Orlando, Florida, USA; Vortrag: „Reproduction of hypermedia lectures“. Teilnahme durch Herrn Buchmann.
- *ED-Media 99, World Conference on Educational Multimedia, Hypermedia & Telecommunications*, Juni 19-24, 1999, Seattle, Washington USA. Annahme des Konferenzpapers „Computers are no books“.

3.5.3. Wettbewerbe:

- *digita⁹⁸ – Deutscher Bildungssoftwarepreis*
Auch die diesjährige Teilnahme von DIALEKT am Wettbewerb um den *digita⁹⁸* war erfolgreich: Die DIALEKT-Lektion „IRS – Investitionsrechnung unter Steuern“ wurde mit dem Deutschen Bildungssoftwarepreis in der Kategorie „Förderpreis“ ausgezeichnet.
- *MultimediaTransfer 98*
DIALEKT nimmt an der Ausschreibung um den „Multimedia Transfer 98“ der ASK Karlsruhe teil.

3.5.4. Neue Web-Präsenz: dialekt.cedis.fu-berlin.de

Im Dezember 1998 hat DIALEKT seine neuen Web-Seiten unter der URL <http://dialekt.cedis.fu-berlin.de> releast. Die Neugestaltung der Web-Seiten war notwendig geworden, da neue Inhalte in die Struktur der alten Web-Seiten nicht geeignet integriert werden konnten.

Die Web-Seiten wurden mit Hilfe von ColdFusion erstellt: Inhalte werden auf

dem Web-Server in einer Datenbank gehalten, so daß Änderungen und Ergänzungen über Masken zur Datenbankeingabe auch ohne vertiefte Kenntnisse von HTML erstellt werden können.